

El Cambio Climático y el Agua de California

Jeffrey Mount, Daniel Swain, Paul Ullrich

SEPTIEMBRE 2019

► El manejo del agua está en primer plano en la adaptación al cambio climático en California.

Cinco presiones climáticas—aumento de las temperaturas, reducción en la acumulación de nieve, temporadas de lluvias más cortas y más intensas, precipitación más volátil, y elevación de los niveles del mar—afectan todos los aspectos del manejo del agua. Todas estas presiones ya están sucediendo. Por ejemplo, las temperaturas promedio en California han estado aumentando durante los últimos 40 años. El calentamiento tiene efectos complejos e interrelacionados: reduce el promedio de precipitación que cae como nieve, causa deshielo anticipado y mayor escorrentía en invierno, aumenta las temperaturas del agua, y amplifica la severidad de las sequías e inundaciones. Sequías más cálidas y más intensas—tales como la que California sufrió en el 2012-16—aumentan la presión para succionar reservas de agua subterránea. Tormentas más cálidas y más intensas añaden estrés a los reservorios de agua, haciendo más difícil cumplir con los objetivos, que en ocasiones compiten entre sí, de almacenar agua para sequías, salvaguardando a las comunidades de inundaciones perjudiciales, y protegiendo los ecosistemas de agua fresca. Las sequías e inundaciones se volverán más intensas durante los próximos 20-50 años, ocasionando sustancialmente mayores riesgos.

► La red de aguas no está preparada para manejar un clima más volátil.

El extenso y complejo sistema de almacenaje y transporte de agua y de California está envejeciendo y haciéndose anticuado. La mayoría de las casi 1,500 represas y reservorios fueron construidos hace más de 50 años, y diseñados para la hidrología del pasado. Las cuencas subterráneas del estado tienen una capacidad de almacenaje mucho mayor que los reservorios de superficie, y se están volviendo mucho más importantes como reserva para sequías. Pero están siendo subutilizados. El almacenaje por encima y por debajo de la superficie está entrelazado por ríos y cientos de miles de canales y acueductos—algunos de los cuales han perdido capacidad de mover agua. La adaptación al cambio climático requerirá una red de aguas más robusta, mejor integrada.

► Inversiones estratégicas pueden reducir los impactos de sequías e inundaciones más intensas.

Para aumentar el almacenaje de agua subterránea, será esencial mejorar la infraestructura de transporte de agua. Dichas inversiones también pueden facilitar comercializar y compartir el agua—una forma importante de reducir los costos sociales, económicos, y ambientales de la escasez de agua. La crisis de la Represa de Oroville en el 2017 resaltó la urgente necesidad de mejorar la seguridad en las represas para proteger a los residentes de aguas abajo contra mayores tormentas. Cientos de miles de diques envejecidos, anticuados también deberán ser renovados. Ampliar el uso de llanuras inundables naturales para captar y manejar las corrientes de inundación en algunas áreas puede reducir la presión en represas y diques, mientras se beneficia a los ecosistemas.

► Replantear las operaciones de infraestructura también puede ayudar a reducir los impactos del cambio climático.

California podrá almacenar más agua mientras que maneja el riesgo de inundación si maneja conjuntamente el agua de superficie y subterránea para aumentar su potencial combinado. Mover algo de agua de los reservorios a las cuencas de agua subterránea para los años secos será especialmente valioso. Se están llevando a cabo esfuerzos prometedores en algunas cuencas—incluyendo los ríos Russian, American, Yuba y Santa Ana—para actualizar las operaciones de represas usando tecnología avanzada para pronosticar el tiempo. Pronósticos más exactos podrían ayudar a los administradores a decidirse por mejores medidas a seguir bajo condiciones rápidamente cambiantes, tales como cuando liberar agua para proteger las áreas aguas abajo de inundación, mover agua a cuencas de agua subterránea, o mantener el agua en reservorios para uso futuro.



► **Se necesitan fuentes confiables de financiación para que los sistemas de agua estén listos para las variaciones del clima.**

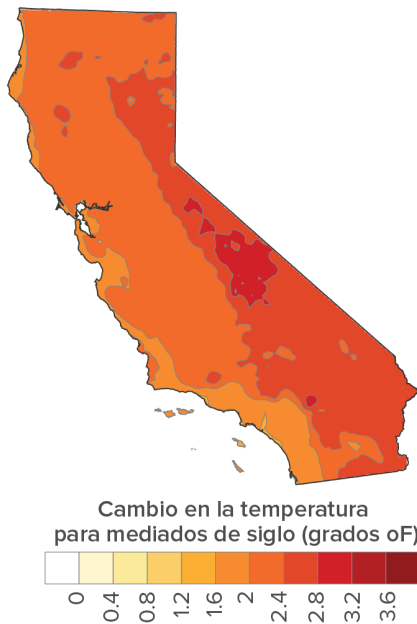
La adaptación a sequías e inundaciones más extremas requerirá fuentes de financiación bien definidas y confiables. El ingreso local de las cuentas de agua y alcantarillado y los impuestos locales representan cerca del 85% de los más de \$30 mil millones de gastos anuales en el manejo de agua del estado. Esto significa que los usuarios del agua necesitarán cubrir la mayor parte de las inversiones necesarias para reparar y renovar la red de aguas. Pero el sistema de agua del estado también tiene numerosos “huérfanos fiscales”—áreas donde la financiación disponible es bastante menor que las constantes necesidades y no existe una forma sencilla de llenar esa brecha. Esto incluye varias áreas donde las presiones climáticas aumentarán la vulnerabilidad: ecosistemas de agua fresca y cabeceras de agua forestales; y el manejo de aguas de inundaciones y tormentas. Se necesitan soluciones creativas para recaudar ingresos—junto con el apoyo del estado.

[CONTINÚA]

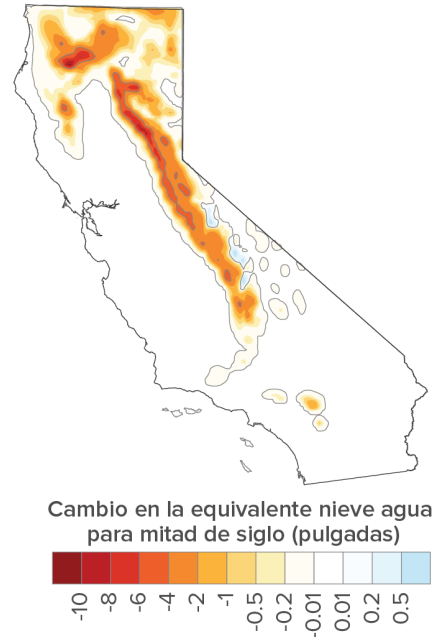


El cambio climático afectará las temperaturas, la nieve acumulada, y los patrones de precipitación anual y de temporada

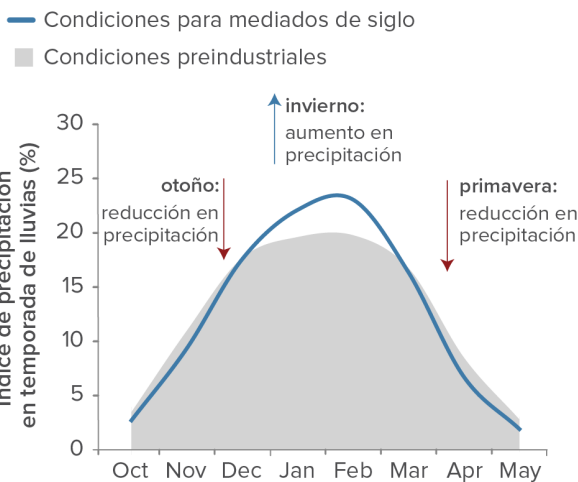
A) Aumento de las temperaturas



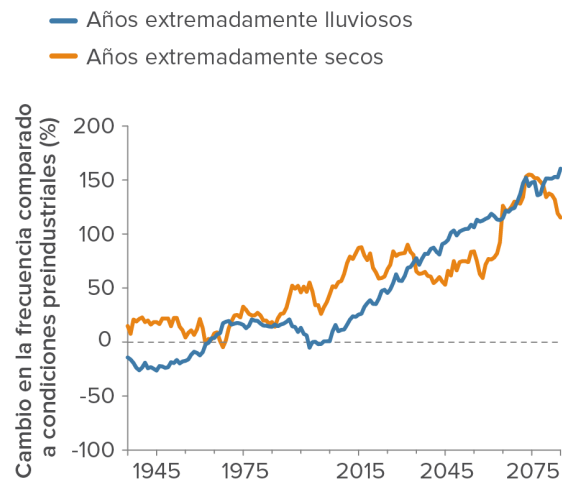
B) Reducción en la acumulación de nieve



C) Temporadas de lluvia más cortas, más intensas



D) Precipitación más volátil



Fuentes: Gráficas A y B: Ullrich et al. (2018); Gráficas C y D: Swain et al. (2018).

Nota: La Gráfica A muestra aumentos en la temperatura promedio relativos a la sequía 2012-16 para una sequía similar a mitad de siglo (2042-46). La Gráfica B muestra la reducción en la nieve acumulada relativa al 2017 para un año lluvioso similar a mediados de siglo (2047). La reducción total en todo el estado es de 25%. La Gráfica C muestra cómo cambia la distribución de la precipitación durante la temporada lluviosa para mediados de siglo relativo a las condiciones preindustriales (hacia 1850). La precipitación de otoño y primavera se reduce mientras que la precipitación de invierno aumenta. La Gráfica D muestra los cambios proyectados en la probabilidad de que un año sea extremadamente lluvioso (similar al 2017) o extremadamente seco (similar a 1977). Los años extremadamente lluviosos tienen una posibilidad de ocurrir de 1-en-25 en cualquier año dado bajo condiciones preindustriales; para años extremadamente secos, la posibilidad de ocurrir es 1-en-100. La posibilidad—o porcentaje de cambio en frecuencia—está aumentando con el cambio climático.

Fuentes: Mount et al., *Managing Drought in a Changing Climate* (PPIC, 2019); Ullrich et al., "California's Drought of the Future: A Midcentury Recreation of the Exceptional Conditions of 2012-2017" (*Earth's Future*, 2018); Swain et al., "Increasing Precipitation Volatility in Twenty-first-century California." (*Nature Climate Change*, 2018).

Contacto: mount@ppic.org

Realizado con fondos de S. D. Bechtel, Jr. Foundation

